

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/020075 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 46/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/008655**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. August 2003 (05.08.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
102 36 548.2 8. August 2002 (08.08.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]**; Hinden-  
burgstrasse 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LAMPERT, Johannes**  
[DE/DE]; Kernerstrasse 27, 71686 Remseck-Aldingen  
(DE). **MAYER, Gerhard** [DE/DE]; Amselweg 6, 74385  
Pleidelsheim (DE). **PELZ, Andreas** [DE/DE]; Blumen-  
strasse 70, 71706 Markgröningen (DE).

(74) Anwalt: **VOTH, Gerhard**; Hindenburgstrasse 45, 71638  
Ludwigsburg (DE).

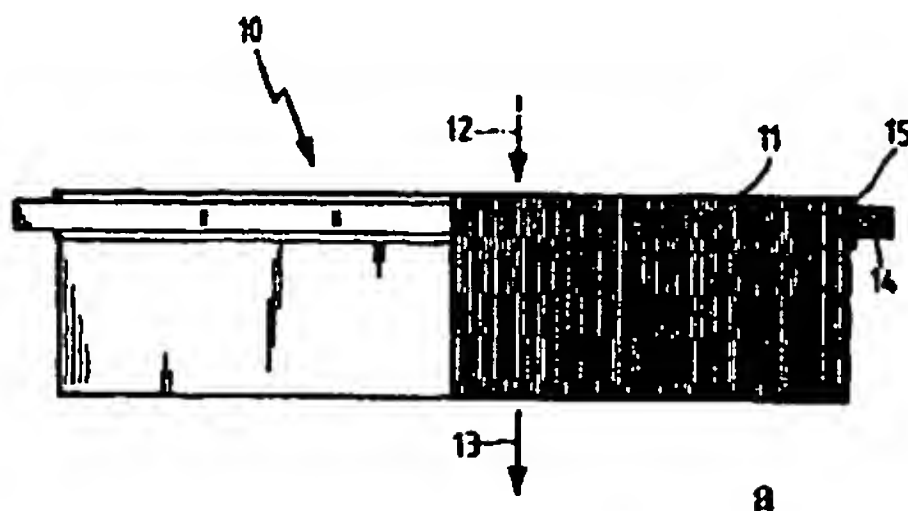
(81) Bestimmungsstaat (national): **US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

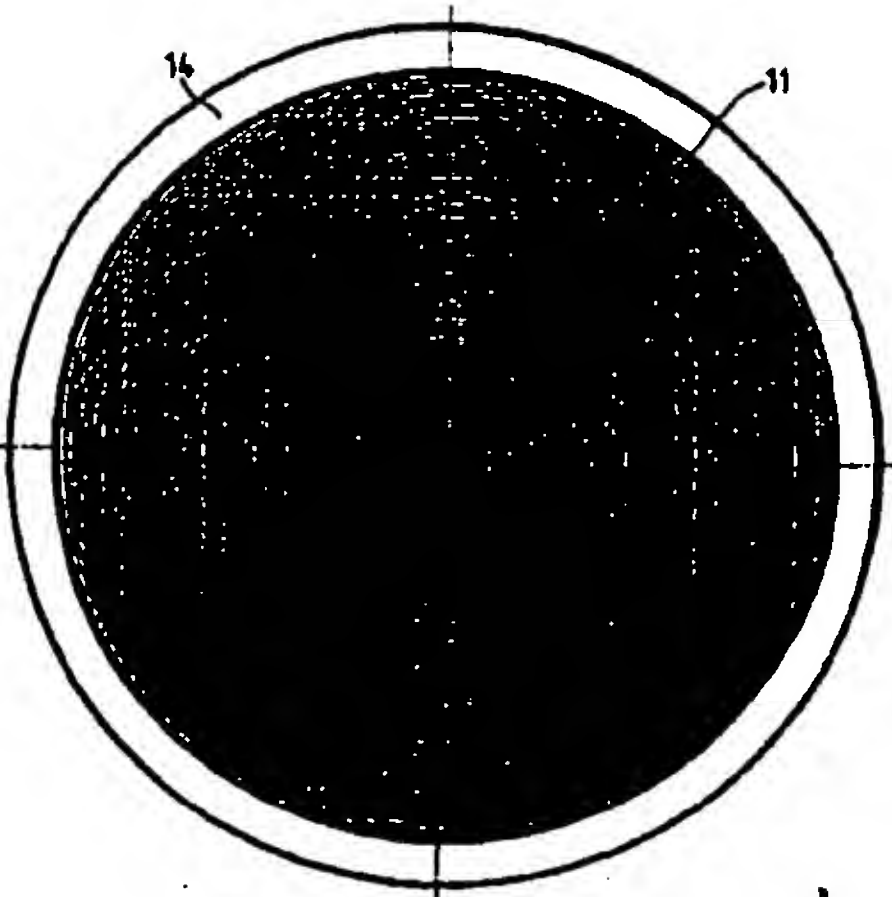
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **FILTER SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **FILTERSYSTEM**



a



b

(57) Abstract: The invention relates to a filter system, especially for the intake air of an internal combustion engine. Said filter system comprises a housing which has at least two parts. The housing can be divided in the region of where the filter element is attached. The filter element comprises a winding filter. The winding filter comprises a profile seal which is arranged on the periphery thereof, said profile seal comprising an elastic band which is configured in the form of a bead. Both housing parts can be mounted on said bead.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Filtersystem, insbesondere für die Ansaugluft einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen. Dieses besteht aus einem Gehäuse mit wenigstens 2 Gehäuseteilen, wobei das Gehäuse im Bereich der Befestigung des Filterelements teilbar ist und wobei das Filterelement aus einem Wickelfilter besteht. Der Wickelfilter weist am Umfang eine Profildichtung auf, diese Profildichtung besteht aus einem elastischen Band, welches wulstförmig gestaltet ist. Über diesen Wulst sind die beiden Gehäuseteile einspannbar.

WO 2004/020075 A2

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Filtersystem****Beschreibung****Stand der Technik**

5

Die Erfindung betrifft ein Filtersystem nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

In der Druckschrift US 6 322 602 B2 wird ein Luftfilter beschrieben, der in einem  
10 zylindrischen Filtergehäuse ein axial zu durchströmendes Filterelement aufweist.  
Der Aufnahmeraum zur Aufnahme des Filters im Filtergehäuse ist an einer axialen  
Stirnseite im Bereich der Anströmseite des Filters von einem Gehäusedeckel  
zu verschließen, welcher zum Austausch des Filterelementes gelöst wird, worauf-  
hin das Filterelement aus dem Aufnahmeraum axial herausgenommen und durch  
15 ein neues Filterelement ersetzt werden kann.

Diese Ausführung weist den Nachteil auf, dass zum Austausch des Filterelements  
der Gehäusedeckel im Anströmbereich entfernt werden muss, was zunächst eine  
Demontage des gesamten Filtergehäuses aus seiner Einbauposition voraussetzt,  
20 weil der Gehäusedeckel mit den Zuleitungen für die Zufuhr der zu reinigenden  
Luft verbunden ist. Ein Austausch des Filterelementes ist daher nur mit einem  
erheblichen Aufwand zu bewerkstelligen, wodurch die Wartungsdauer ansteigt  
und erhebliche Wartungskosten anfallen.

25 Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, einen konstruktiv einfach aufgebauten  
Filter zu schaffen, welcher mit geringem Aufwand gewartet werden kann. Fern-  
er soll auch die Raumausnutzung im Filtergehäuse verbessert werden.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1  
30 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

Der wesentliche Vorteil der Erfindung liegt darin, dass das Filterelement mit einer Profildichtung versehen ist, wobei diese Profildichtung am Umfang des Filterelements verläuft. Diese Dichtung bildet einen Wulst der zwischen den beiden Gehäuse-  
5 häuseteilen einspannbar ist. Damit wird ein System geschaffen, bei welchem Längentoleranzen des Filterelements bezüglich der Dichtwirkung oder der Gehäuseabmessungen völlig unkritisch sind.

In einer Ausgestaltung der Erfindung, wird vorgeschlagen, den Wulst annähe-  
10 rungsweise rechteckförmig zu gestalten. Dies erleichtert in ganz besonderer Weise die Einspannung zwischen den beiden Gehäuseteilen.

Der Wickelfilter wird in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung mit einem Kern versehen, dieser Kern ist eine Kunststoffplatte die als Grundlage für die Filter-  
15 wicklung dient, gleichzeitig weist diese Kunststoffplatte einen Haltegriff auf, der sich axial, ausgehend von dem Wickelfilter, nach außen erstreckt und der eine gute Handhabung des Filterelements ermöglicht.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann das Filterelement ein Gehäusemittel-  
20 teil aufweisen, welches zwischen den beiden Gehäusehälften angeordnet ist, dabei wird das Gehäusemittelteil auf beiden Seiten mit den entsprechenden Gehäusehälften verspannt. Diese Verspannung kann in einer weiteren Ausgestaltung über Spannbänder erfolgen. Diese Spannbänder greifen über Flanschbereiche der zu verbindenden Teile und stellen eine zuverlässige Verbindung dar.

25

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist dem Filterelement ein Vorfilter vorgeschaltet, dieser Vorfilter kann ein Zyklonabscheider sein, es kann sich aber auch um einen einfachen Grobfilter in Form eines Netzes handeln. Bei einem Zyklonvorabscheider wird ein hoher Abscheidegrad von groben Partikeln erreicht.  
30 Zweckmäßigerweise ist dieser Filter ein Zyklonarray, welches sich über die gesamte stirnseitige Fläche des Filterelements erstrecken kann.

Weiterbildungsgemäß ist dem Filterelement ein Sekundärfilter nachgeschaltet.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

Dieser Sekundärfilter hat die Aufgabe, bei einem Austausch des Filterelements den Eintrag von Partikeln in die Reinluftleitung zu verhindern.

Das Gehäuse ist reinluftseitig, gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, mit einem Anschlußstutzen versehen. An diesem läßt sich ein Reinluftrohr befestigen. Der Übergang zwischen Reinluftrohr und Gehäuse kann strömungsgünstig optimiert sein um Luftwirbel zu vermeiden.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

15

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

20

- Figur 1a eine Teilschnittdarstellung eines Filterelements,
- Figur 1b die Draufsicht auf die in Figur 1a gezeigte Teilschnittdarstellung,
- Figur 2 den Teilschnitt eines weiteren Filterelements,
- Figur 3 ein Filtersystem in einer teilweise geschnittenen Darstellung,
- 25 Figur 4 ein weiteres Filtersystem in einer Schnittdarstellung.

Die Darstellung gemäß Figur 1a zeigt einen Filtereinsatz 10, mit einem Filterwickel 11 der aus einem gewellten Filterpapier oder Filtervlies besteht. Durch die Wellenform entstehen längs gerichtete Kanäle. Diese Kanäle sind wechselseitig verschlossen, so dass die einströmende Luft gemäß Pfeil 12 in die oben geöffneten Kanäle einströmt, das Filtermedium, das heißt das Filterpapier oder Filtervlies durchdringt und gemäß Pfeil 13 gereinigt nach unten abströmt. Der gesamte Filterwickel wird am Umfang von einer rechteckförmig gestalteten Dichtung 14

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**



umgeben. Diese Dichtung besteht beispielsweise aus PUR-Schaum oder aus einem Elastomer und ist umlaufend mit dem Filterwickel verklebt. Die Dichtung weist einen Dichtungsfuß 15 auf, der geringfügig breiter ist als die Dichtung und eine optimale Verbindung zu dem Filterwickel gewährleistet.

5

Figur 1b zeigt in der Draufsichtdarstellung den Filterwickel 11, der ausgehend von einem Filterkern endlos gewickelt ist und an seinem äußeren Umfang die Dichtung 14 trägt. Die Herstellung eines solchen Elements ist besonders wirtschaftlich. Der Vorteil des Elements liegt in der hohen wirksamen Filterfläche.

10

Figur 2 zeigt einen weiteren Filtereinsatz 16. Dieser besteht ebenfalls aus einem Filterwickel 17. Der Filterwickel ist jedoch in seinem Kern an einem Schwert 18 befestigt. Dieses ist ein flaches Kunststoffelement, welches an seinem rechtsseitigen Ende, das heißt an der Anströmseite mit einem Griff 19 versehen ist. Dieser  
15 Griff ermöglicht das Einsetzen oder Herausnehmen des Filterelements auch unter schwierigen Bedingungen. Außerdem schützt der Griff vor einer unsachgemäßen Handhabung. Die Verbindung zwischen dem Schwert 18 und dem Filterwickel erfolgt über eine Klebeverbindung. Es genügt völlig den Kleber an den Stirnseiten des Schwerts, das heißt an der rohluftseitigen Öffnung, gemäß Pfeil 20 und an  
20 der reinluftseitigen Öffnung zu verteilen.

Die ungereinigte Luft strömt, wie bereits erwähnt gemäß Pfeil 20 durch das Filterelement durch, wird gereinigt und verläßt gemäß Pfeil 21 das Element.

25 Auch dieser Filtereinsatz trägt eine umlaufende Dichtung 22, die beispielsweise aus PUR-Schaum besteht und ein rechteckförmiges Profil aufweist. Die Dichtung weist zur zuverlässigen Befestigung eine bestimmte axiale Erstreckung auf und geht damit von der Rechteckform über in ein flaches Dichtungsband 23.

30 Das Filtersystem gemäß Figur 3 besteht aus einem Gehäuse 24, einem Deckel 25 und einem Filtereinsatz 16, der die Merkmale des in Figur 2 gezeigten Filters aufweist. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Gehäuse ist mit Befestigungslaschen 26, 27 versehen. Weitere Befestigungslaschen kön-

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

nen sich im oberen Bereich befinden und sind hier nicht dargestellt. Der Deckel 25 ist mit einem Rohlufteinlaß 28 ausgestattet, das Gehäuse 24 mit einem Reinluftauslaß 29. An diesem Reinluftauslaß 29 wird üblicherweise ein Reinluftschlauch angeschlossen der mit dem Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine verbunden ist. Innerhalb des oval gestalteten Bereichs 30 des Gehäuses, befindet sich der Filtereinsatz 16, er stützt sich an seinem linksseitigen Ende an einer umlaufenden ringförmigen Anlagefläche 31 ab und wird auf der gegenüberliegenden Seite in einer Dichtungsnut 32 geführt. Diese Dichtungsnut wird verschlossen durch einen umlaufenden Dichtungsrand 33 des Deckels 25. Die Befestigung des Deckels am Gehäuse erfolgt durch hier nicht dargestellte Schnappverbindungen oder durch Verbindungsklammern. Eine weitere Befestigung für den Filtereinsatz ist nicht erforderlich.

Sofern eine Vorabscheidung erforderlich ist, kann sich innerhalb des kegelförmigen Bereichs 34 oder innerhalb des Rohlufteinlaß 28 ein Zyklon oder ein Multi-zyklon befinden. Sofern eine Sekundärfilterelement vorgesehen ist kann dies im Reinluftbereich des Gehäuses 24 angeordnet sein.

Figur 4 zeigt eine weitere Darstellung eines Filtersystems bei welchem ein Filtereinsatz gemäß Figur 1 zur Anwendung kommt. Das Gehäuse 35 mit dem linksseitig angeordneten Reinluftauslaß 36 kann über Befestigungslaschen 37, 38 an einer Grundstruktur fixiert werden. In der hier gezeigten Darstellung trägt das Filterelement 39 ein Gehäusemittelteil 40. Die Trennung zwischen Gehäuse und Gehäusemittelteil erfolgt im Flanschbereich 41 und im Flanschbereich 42. Das rechtsseitig angeordnete Gehäuse 43 hat einen rechteckförmigen Rohlufteinlaß 44. Die Rechteckform geht strömungsgünstig über in die runde Form des Filtereinsatzes. Zum Entfernen des Filtereinsatzes werden die Flanschbereiche 41, 42 getrennt. Der Filtereinsatz kann mit dem Gehäusemittelteil 44 entnommen werden. Es besteht die Möglichkeit, diesen Filtereinsatz aus dem Gehäusemittelteil zu entfernen bzw. den Filtereinsatz zu erneuern. Die Fixierung der drei Gehäuseteile miteinander erfolgt über Spannbänder, die beispielsweise auch zum Verschließen von Behältern jeglicher Art dienen. Der Rohlufteinlaß 44 kann zur Vermeidung des Eintritts von Grobpartikeln mit einem Gitternetz versehen sein.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

**Patentansprüche**

1. Filtersystem, insbesondere für die Ansaugluft einer Brennkraftmaschine, bestehend aus einem Gehäuse mit wenigstens zwei Gehäuseteilen, wobei das  
5 Gehäuse im Bereich der Befestigung des Filterelements teilbar ist und wobei das Filterelement aus einem Wickelfilter besteht und wobei der Wickelfilter am Umfang eine Profildichtung aufweist und diese Profildichtung aus einem elastischen Band besteht, welches einen umlaufenden Wulst aufweist, welcher zwischen den beiden Gehäuseteile einspannbar ist.
- 10 2. Filtersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulst näherungsweise rechteckförmig gestaltet ist.
3. Filtersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wickelfilter  
15 als Kern eine Kunststoffplatte aufweist die insbesondere einen Haltegriff beinhaltet der sich axial, ausgehend von dem Wickelfilter nach außen erstreckt.
4. Filtersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement ein Gehäusemittelteil aufweist welches zwischen den beiden Gehäuse-  
20 hälften angeordnet ist.
5. Filtersystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Gehäusemittelteils mit den Gehäusehälften über Spannbänder erfolgt.
- 25 6. Filtersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Aufnahmeraum für das Filterelement ein dem Filterelement vorgeschalteter Vorfilter vorgesehen ist.
7. Filtersystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorfilter als  
30 Zyklonvorabscheider ausgeführt ist.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**



8. Filtersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Aufnahmeraum ein dem Filterelement nachgeschalteter Sekundärfilter vorgesehen ist.
- 5 9. Filtersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse reinluftseitig mit einem Anschlußstutzen versehen ist zum Befestigen eines Reinluftrohres, wobei der Übergang zwischen Filterelement und Anschlußstutzen des Gehäuses im wesentlichen kegelförmig gestaltet ist.
- 10 10. Filtersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohlufteintrittsquerschnitt im wesentlichen rechteckförmig gestaltet ist und der Übergang zwischen den rechteckförmigen Querschnitt und dem runden bzw. ovalen Filterelement strömungsgünstig verläuft.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

1 / 4

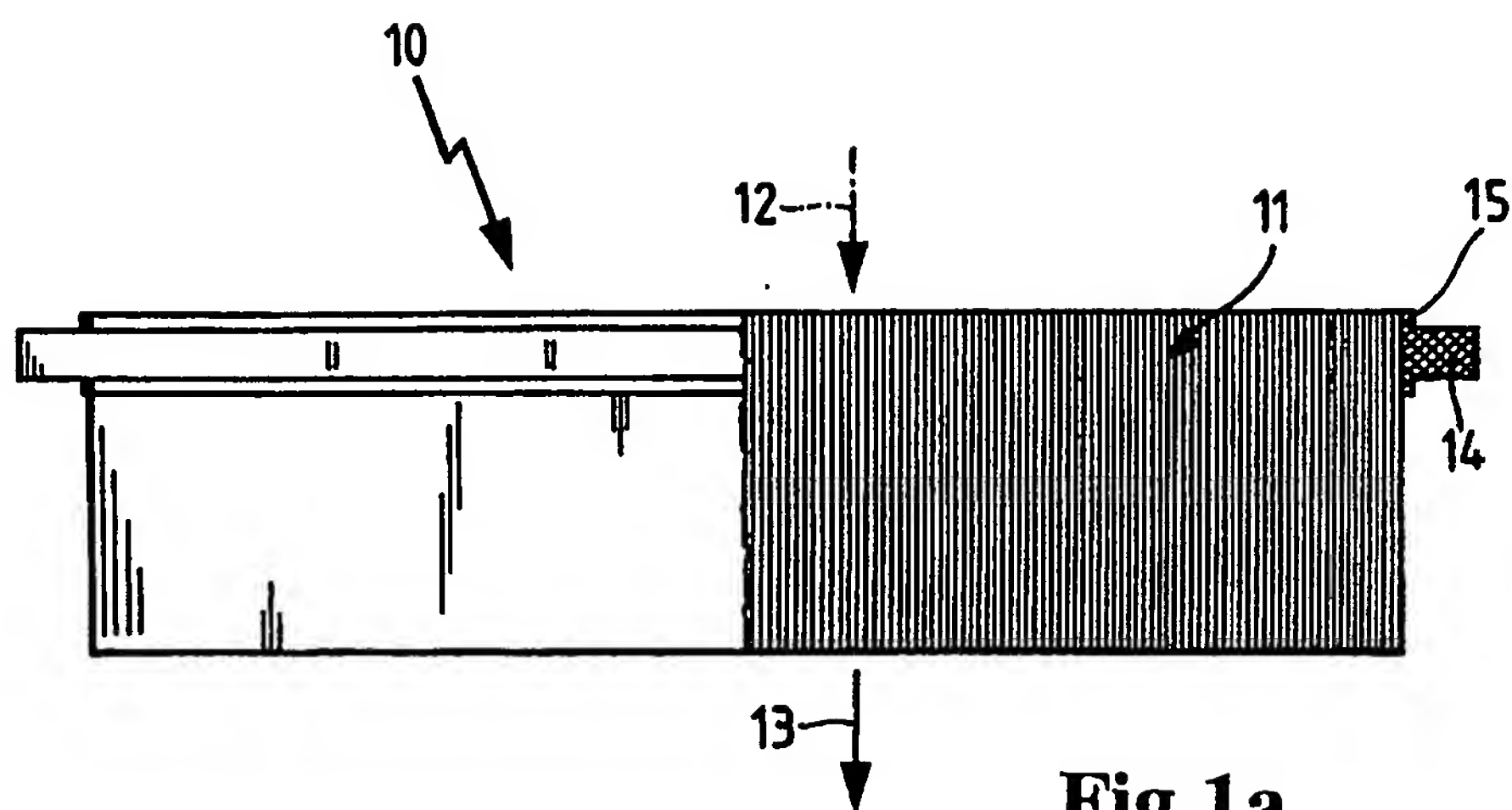


Fig. 1a

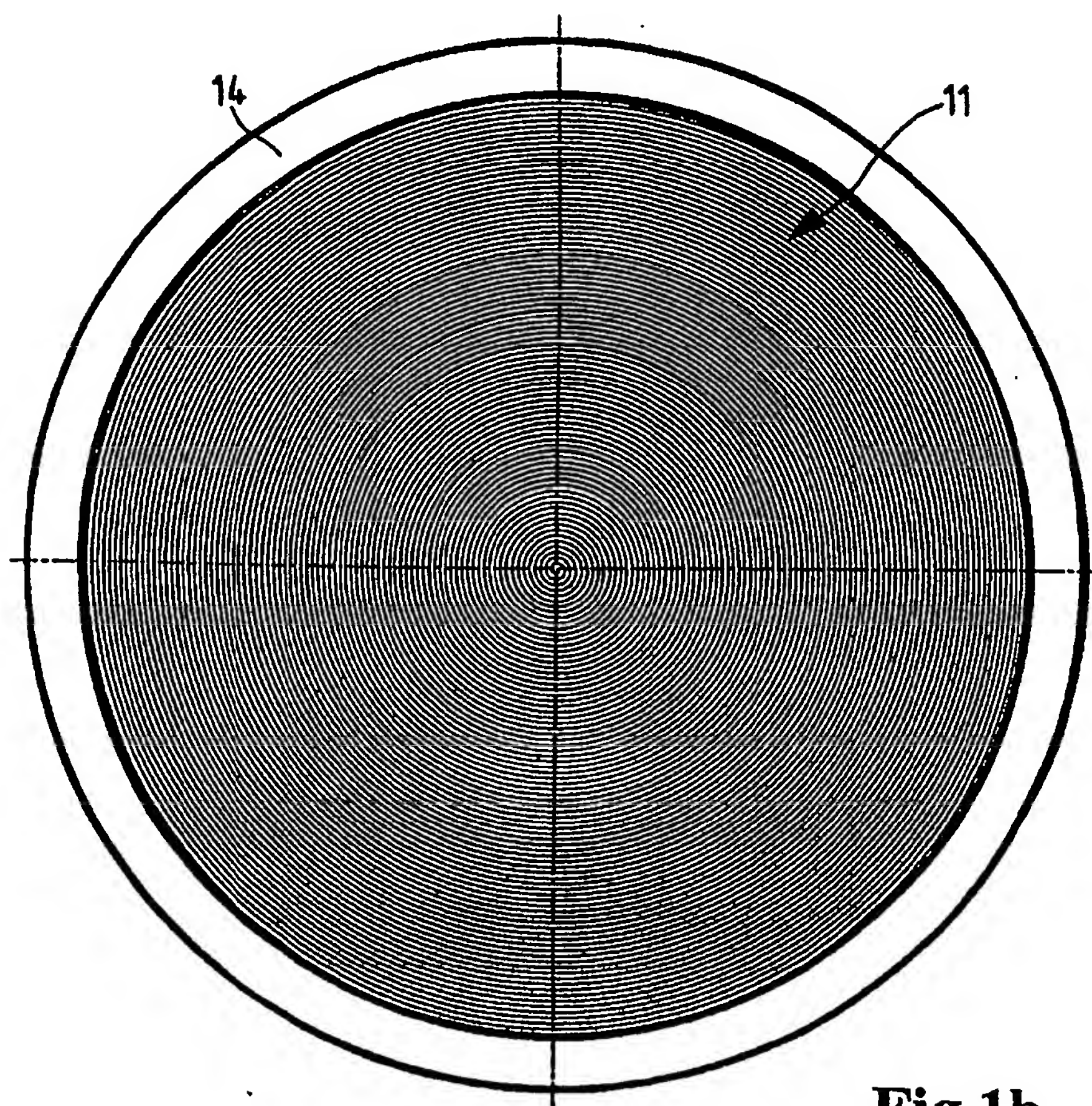
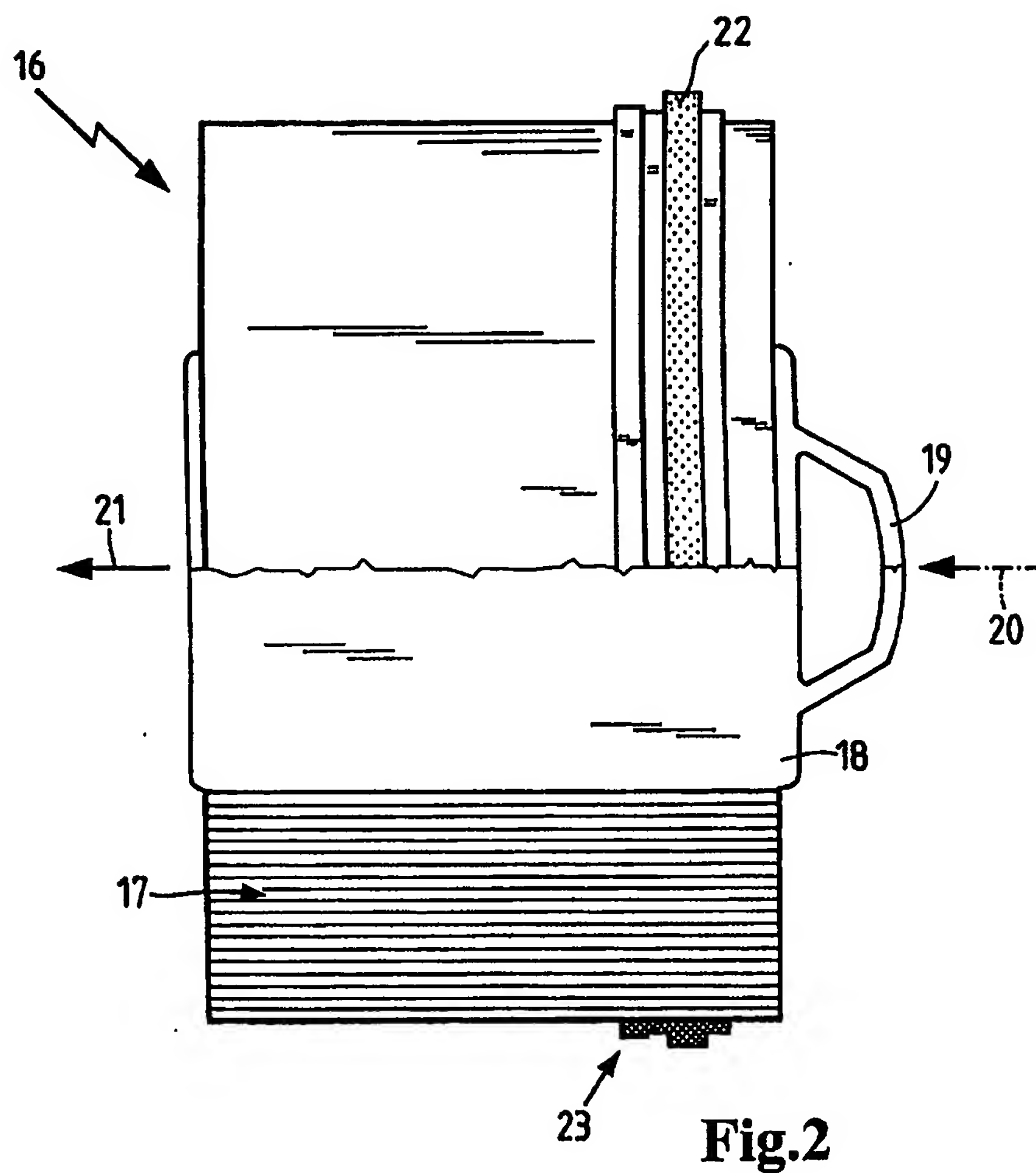


Fig. 1b

ERSATZBLATT (REGEL 26)

2 / 4



ERSATZBLATT (REGEL 26)

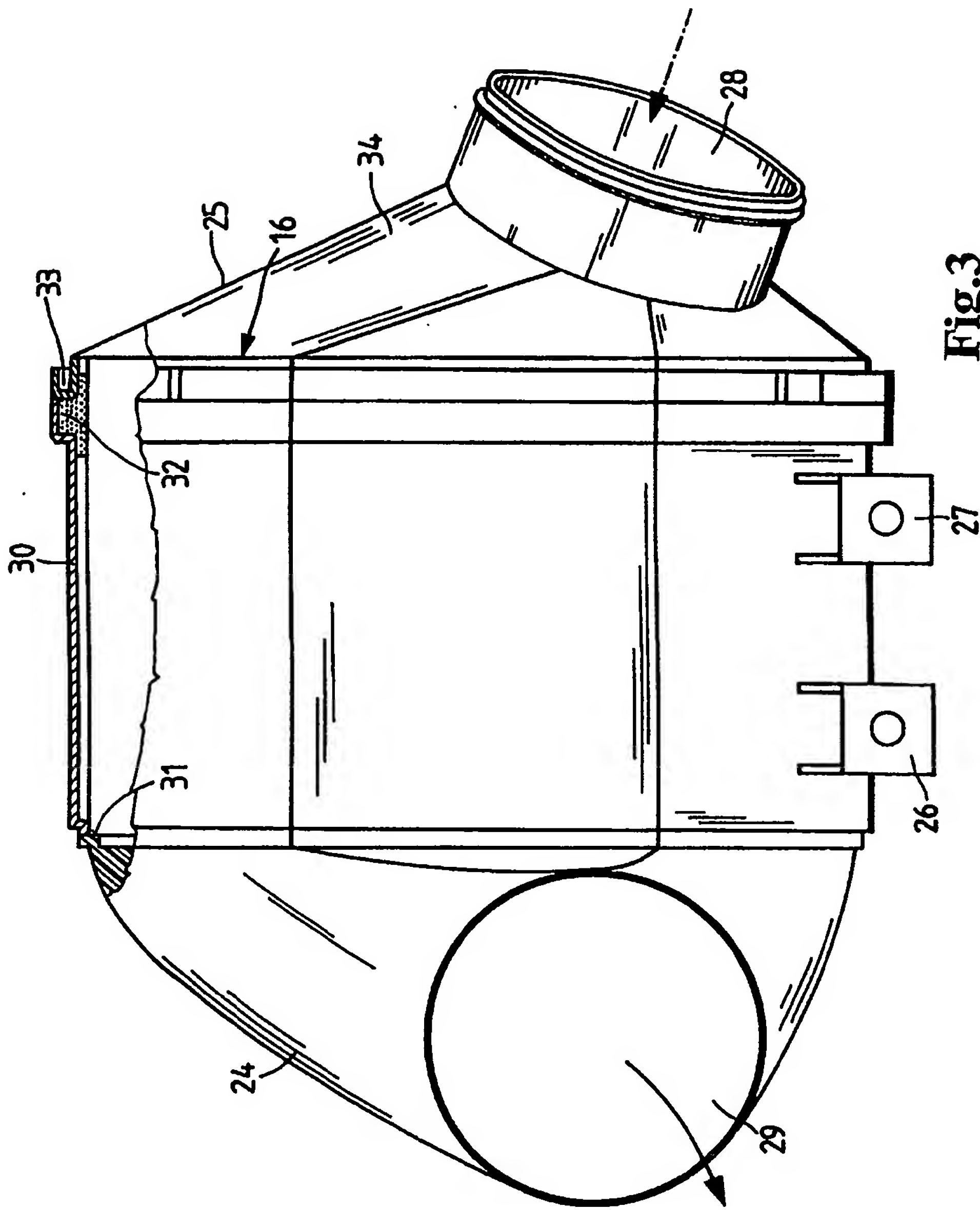


Fig. 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

4 / 4

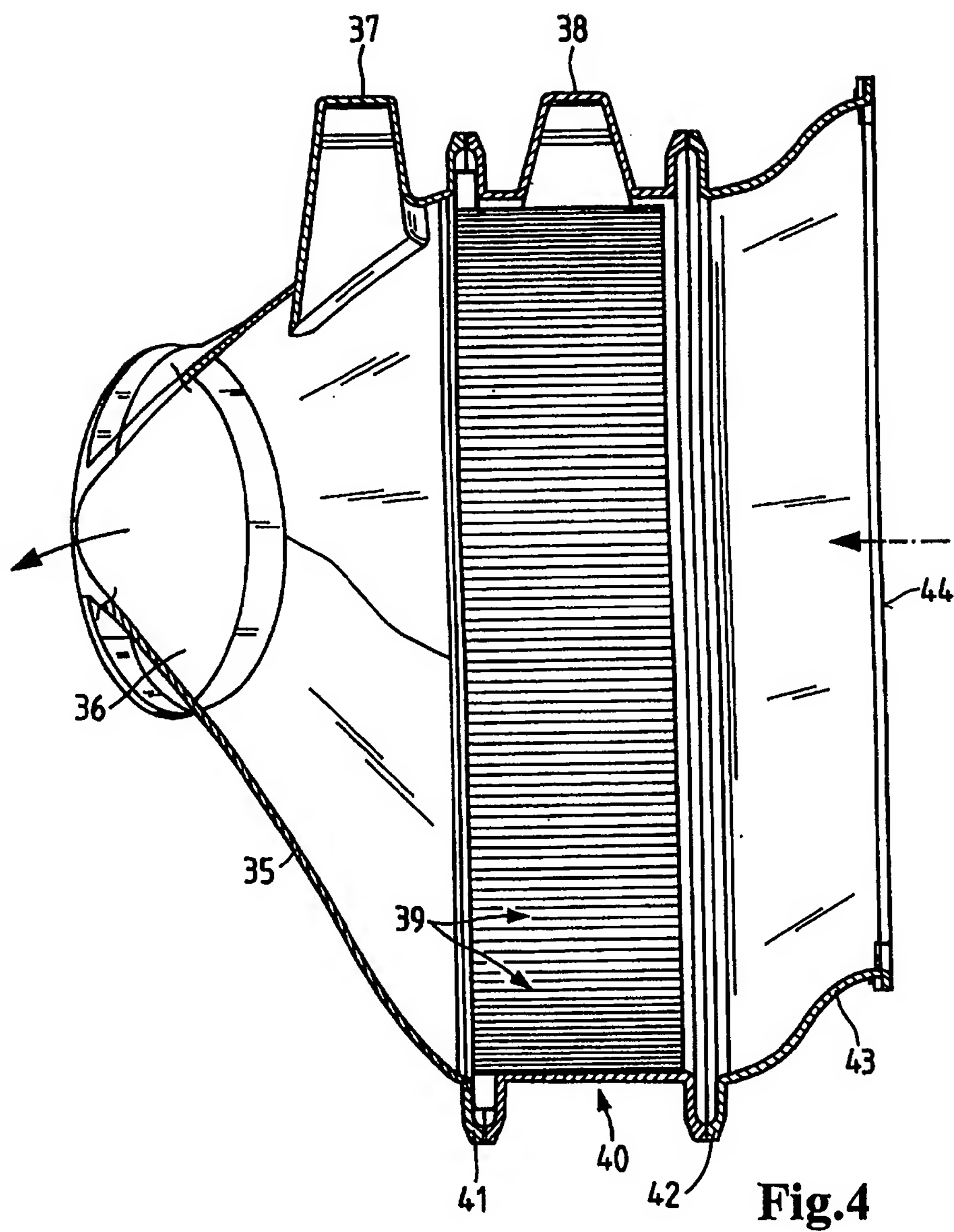


Fig.4

ERSATZBLATT (REGEL 26)



## **Filter system**

### **Description**

#### The prior art

The invention relates to a filter system as set forth in the generic portion of claim 1.

An air filter is described in US 6,322,602 B2 that has an axially permeated filter element inside a cylindrical filter housing. The receiving chamber for receiving the filter in the filter housing is closed at an axial end on the inflow side of the filter by a housing cover that is released to replace the filter element, wherein the filter element can be axially removed from the receiving chamber and replaced by a new filter element.

The disadvantage of this configuration is that the housing cover in the inflow area must be removed in order to replace the filter element, which necessitates dismounting the entire filter housing from its mounting position, because the housing cover is connected to the feed lines for feeding the air to be cleaned. Thus, replacing the filter element can only be accomplished with substantial effort, causing the maintenance time to increase and considerable maintenance costs to be incurred.

The present invention addresses the problem of providing a filter of simple constructional design that can be maintained with little effort. Another aim is to improve use of the space inside the filter housing.

This problem is solved according to the invention with the features of claim 1. The subclaims define appropriate developments of the filter system.

The main advantage of the invention is that the filter element has a profile seal, said profile seal being provided around the perimeter of the filter element. This seal forms a bead that can be clamped between the two parts of the housing. By this means, a system is created in which any longitudinal tolerances on the part of the filter element are totally uncritical with regard to the sealing effect, or for the dimensions of the housing.

In one configuration of the invention, it is proposed that the bead be approximately rectangular in shape. This makes it particularly easy to clamp the bead between the two parts of the housing.

In another advantageous configuration, the winding filter is provided with a core, said core being a plastic plate serving as a base for the filter winding and having a grip that extends axially outward from the winding filter, providing good handling for the filter element.

In a further configuration of the invention, the filter element has a central housing portion disposed between the two housing halves, the central housing portion being clamped on both sides to the respective housing halves. In yet a further configuration of the invention, such clamping may be effected by means of clamping straps. Said clamping straps engage via flange areas the parts to be connected and provide a reliable connection.

In another configuration of the invention, the filter element is provided with an upstream prefilter. Said prefilter may be a cyclone separator, or it may also be a coarse filter of simple design in the form of a web. In a cyclone prefilter, coarse particles are filtered out with a high degree of efficiency. Said filter is appropriately a cyclone array, which may extend over the entire front surface of the filter element.

In one development of the invention, the filter element has a downstream secondary filter.

The purpose of said secondary filter is to prevent particles from entering the clean air conduit when the filter element is being replaced.

According to one development of the invention, the housing has a connection piece on the clean air side, to which a clean air pipe can be attached. The transition between the clean air pipe and the housing may be streamlined in order to prevent air eddies from occurring.

These and other features of preferred developments of the invention are described not only in the claims but also in the description and the drawings, whereby each of the separate features may be realized in and of itself, or in sub-combinations embodying the invention, and in other fields, and may in themselves be advantageous and patentable embodiments, for which protection is also claimed.

The invention shall now be explained in greater detail with reference to embodiments.

In the drawings,

Figure 1a is a partial cross-sectional view of a filter element,

Figure 1b is a plan view of the partial cross-sectional view shown in FIG. 1a,

Figure 2 is a partial section of another filter element,

Figure 3 is a filter system in a partial cutaway view,

Figure 4 is a cross-sectional view of another filter system.

The view in Figure 1a shows a filter insert 10 with a filter winding 11 comprised of corrugated filter paper or filter mat. The corrugations result in longitudinal passageways. Said passageways are closed to each other, so the inflowing air flows into the passageways, open at the top, in the direction shown by arrow 12, passes through the filter medium, that is to say the filter paper or filter mat, and flows out in a downward direction as shown by arrow 13. The whole filter winding is enclosed at its perimeter by a seal 14 of rectangular shape. Said seal is made of PUR foam, for example, or of an elastomer, and is glued to the filter winding around its perimeter. The seal has a seal base 15 that is slightly wider than the seal and ensures an optical connection to the filter winding.

Figure 1b shows a plan view of filter winding 11, which is wound endlessly on a filter core and carries seal 14 on its outer perimeter. Production of such an element is particularly economical. The advantage of the filter element is its large effective filtering surface.

Figure 2 shows another filter insert 16. This likewise comprises a filter winding 17, but the filter winding is attached by its core to a centreboard. The latter is a flat plastic element that has a grip 19 at its right-hand end, i.e. on the upstream side. Said grip allows the filter element to be inserted or removed even under difficult conditions. The grip also protects the filter against improper handling. The centreboard 18 and the filter winding are joined by an adhesive bond. It is fully adequate to spread the adhesive onto the front sides of the centreboard, i.e. on the crude air side as shown by arrow 20 and on the clean air side.

As already mentioned, the unpurified air flows through the filter element in the direction shown by arrow 20, is cleaned, and leaves the element in the direction shown by arrow 21.

This filter insert likewise carries a circumferential seal 22 made of PUR foam, for example, and which has a rectangular profile. The seal has a certain axial extension so that it can be securely attached, and progresses from a rectangularly shaped profile to that of a flat sealing strip 23.

The filter system according to Figure 3 comprises a housing 24, a cover 25 and a filter insert 16 having the features of the filter shown in Figure 2. Identical parts are marked with identical reference numerals. The housing is fitted with mounting brackets 26, 27. Additional mounting brackets may be located in the upper part of the filter system and are not shown here. The cover 25 is fitted with a crude air inlet 28, and the housing 24 with a clean air outlet 29. A clean air tube connected to the intake tract of an internal combustion engine is generally attached to said clean air outlet 29. The filter insert 16 is located inside the ovally shaped portion 30 of the housing. It is supported on its left side on an annular circumferential support surface 31, and is guided at the other end in a sealing groove 32. Said sealing groove is closed by a sealing edge 33 around the perimeter of the cover 25. The cover is attached to the

housing by snap-fit connections not shown here, or by connecting brackets. Another attachment for the filter insert is not necessary.

If prefiltering is necessary, a cyclone or a multi-cyclone may be provided inside the cone-shaped region 34 or inside the crude air inlet 28. If a secondary filter element is provided, it may be disposed inside the clean air portion of the housing 24.

Figure 4 shows another view of a filter system in which a filter insert pursuant to Figure 1 is used. The housing 35 with the clean air outlet 36 disposed on the left side can be attached to a support structure by mounting brackets 37, 38. In the view shown here, the filter element 39 is supported by a central housing portion 40. The housing and the central housing portion are separated at flange region 41 and at flange region 42. The housing 43 disposed on the right side has a rectangularly shaped crude air inlet 44. Said rectangular shape transitions to the round shape of the filter insert in a streamlined manner. To remove the filter insert, the flange areas 41, 42 are separated. The filter insert may be removed along with the central housing portion 44. It is possible to take the filter insert out of the central housing portion and to replace the filter insert. The three parts of the housing are attached to each other by means of clamping straps, which may also serve, for example, to close containers of any kind. In order to prevent coarse particle from entering the crude air inlet 44, the latter may be fitted with a grid.

### Claims

1. Filter system, especially for the intake air of an internal combustion engine, comprising a housing which has at least two parts, the housing being separable in the region where the filter element is attached and said filter element consisting of a winding filter, wherein said winding filter has a circumferential profile seal and said profile seal consists of an elastic band with a circumferential bead that can be clamped between the two parts of the housing.
2. Filter system according to claim 1, characterized in that the bead is approximately rectangular in shape.
3. Filter system according to claim 1, characterized in that the winding filter has as its core a plastic plate that particularly includes a grip extending axially outward from the winding filter.
4. Filter system according to claim 1, characterized in that the filter element has a central housing portion disposed between the two housing halves.
5. Filter system according to claim 4, characterized in that the central housing portion is connected to the housing halves by means of clamping straps.
6. Filter system according to one of the preceding claims, characterized in that a prefilter is provided upstream from the filter element in the receiving chamber for the filter element.
7. Filter system according to claim 6, characterized in that the prefilter is configured as a cyclone prefilter.
8. Filter system according to one of the preceding claims, characterized in that a secondary filter is provided in the receiving chamber downstream from the filter element.
9. Filter system according to one of the preceding claims, characterized in that the housing is provided on the clean air side with a connection piece for attaching a clean air pipe, the transition between the filter element and the connection piece on the housing being substantially cone-shaped.
10. Filter system according to one of the preceding claims, characterized in that the cross-section of the crude air inlet is substantially rectangular in shape and that the transition between the rectangular cross-section and the round or oval-shaped filter element is streamlined.